



**ՀՀ ԿԳՄՄՆ**

**<<ԵՐԵՎԱՆԻ ԼԵՈՅԻ ԱՆՎԱՆ Հ. 65 ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑ>> ՊՈԱԿ**

**ՀԱՆՐԱԿՐԹԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԾՐԱԳՐԵՐ ԻՐԱԿԱՆԱՑՆՈՂ ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ  
ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅԱՆ՝ ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ  
ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄՆԵՐ**

# **ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

**Թեման՝ Արարատ քաղաքի Էկոլոգիական հիմնախնդիրները**

**Մասնակցի անուն, ազգանունը՝ Արարատի Կարինե Մանուկյան**

**Դպրոցը՝ քաղաքի N3 հիմն. դպրոց**

**Դասավանդած առարկան՝ Բիմիա**

**Ղեկավար՝ Լ. Սահակյան**

## **Բովանդակություն**

<b>Ներածություն-----</b>	<b>3</b>
<b>1. Տեսական մաս- Ժամանակակից էկոլոգիական հիմնախնդիրները-----</b>	<b>5</b>
1.1 Խմելու ջրի հիմնախնդիրը	
1.2 Երկրագնդի մթնոլորտի աղտոտումը և օզոնային շերտի պահպանությունը	
1.3 Կենսաբազմազանության հիմնախնդիրը	
1.4 Երկրագնդի անտառազրկումը և հողերի էրոզիան	
<b>2. Արարատ քաղաքի էկոլոգիական հիմնախնդիրները-----</b>	<b>7</b>
2.1 Օդի բաղադրությունը	
2.2 Օդի բաղադրության ազդեցության մարդու առողջության վրա	
2.3 Օդի աղտոտման աղբյուրները Արարատ քաղաքում	
2.4 Ցեմենտի արտադրություն	
2.5 Ընդհանուր տեղեկություններ <<Արարատցեմենտ>> ՓԲԸ- ն մասին	
2.6 Ջուր	
2.7 Ջրի աղտոտման աղբյուրները արարատ ՈԿՖ բանավանում	
<b>3 Փորձարարական մաս-----</b>	<b>17</b>
Օդի աղտոտվածության որոշումը Արարատ քաղաքում	
3.1 Կենսախնդիկատորներ- քարաքոսերը որպես օդի մաքրության ցուցիչ	
3.2 Պինդ նյութերի պարունակությունը օդում	
3.3 Կապարի իոնների պարունակությունը ծառերի տերևներում	
3.4 Հարցում բնակչության շրջանում (մոնիտորինգ)	
Ջրի աղտոտվածության որոշումը Արարատ քաղաքում	
3.5 Գույնը	
3.6 Հոտը	
3.7 Թափանցիկությունը	
3.8 Թթվածնի առկայությունը	
3.9 Օրգանական միացությունների առկայությունը	
3.10 Կոշտության որոշումը	
3.11 P <sup>H</sup> –ի որոշումը	
<b>Եզրակացություն-----</b>	<b>20</b>
<b>Օգտագործված գրականություն -----</b>	<b>21</b>

## ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Եթե մարդկությունը շարունակի ապրել այնպես, ինչպես հիմա է ապրում, ապա 2035 թվականին Էներգիայի և այլ պաշարների նկատմամբ իր պահանջները բավարարելու համար ստիպված կլինի որոնել Երկիր մոլորակի նման մեկ այլ մոլորակ:

Արդի պայմաններում մարդկությանը սպառնում է երկու համարժեք վտանգ՝ միջուկային պատերազմը և Էկոլոգիական աղետը: Այսօր առավել քան երբեք անհրաժեշտ է հասարակության անդամների, առաջին հերթին աճող սերնդի հոգեբանական, գիտակցական վերաբերմունքի փոփոխությունը բնության նկատմամբ, որը պետք է դառնա կրթության բովանդակության և դաստիարակության անքակտելի մասը: Բնականաբար, այս գործում գլխավոր դերը պատկանում է հանրակրթական դպրոցին, որը պետք է որոշի, թե ինչպիսի միջոցներով և ձևերով կազմակերպի բնության պահպանության նկատմամբ դպրոցականների պատասխանատվության դաստիարակումը:

Սակայն պետք չէ բավարարվել դպրոցներում տարվող առանձին Էկոլոգիական աշխատանքներով, այլ կազմակերպել համակարգված և նպատակաուղղված բնապահպանական միջոցառումներ, ընդգրկելով այդ պրոցեսում նաև ծնողներին, համայնքի անդամներին: Եթե երեխան հասկանա, որ իր վաղվա օրը, իր ու իր մերձավորների երջանկությունն ու բարեկեցությունը կախված է օդի, ջրի մաքրությունից, շրջապատող կանաչ զանգվածի առկայությունից, բնության հանդեպ նրանց ցուցաբերած վերաբերմունքից և պատասխանատվությունից, ապա նա կդառնա բնության առաջին պաշտպանն ու բարեկամը: Գլխավոր խնդիրը պետք է լինի երեխաների գիտակցությանը հասցնել այն գաղափարը, որ յուրաքանչյուր մարդ բնության հետ կապված է անտեսանելի թելերով և լրիվ կախման մեջ է նրանից ոչ միայն կենսաբանորեն, այլ հոգևոր առումով, այսինքն պետք է ներդաշնակ ապրի բնության հետ, քանի որ նրանցից յուրաքանչյուրը բնության մի մասնիկն է և պետք է ենթարկվի բնության օրենքներին:

Մեզանից յուրաքանչյուրի Էկոլոգիական ոտնահետքը միջինում կազմում է 2,7 հա: Դա նշանակում է, որ սննդով, վառելիքով և հագուստ ու կացարան ունենալու համար անհրաժեշտ նյութերով իրեն ապահովելու համար մոլորակի յուրաքանչյուր բնակիչ օգտագործում է երկրագնդի 2,7 հա ցամաքային և ջրային տարածք: Մինչդեռ այդ կարիքների բավարարման համար Երկիր մոլորակը յուրաքանչյուրին կարող է հատկացնել ընդամենը 2,1 հա տարածք: Մենք պարտք ենք բնությանը և այդ պարտքն օրեցօր աճում է:

Դպրոցում էկոլոգիական դաստիարակությունը, էկոլոգիական գիտելիքները հիմնականում իրականացվում են կենսաբանության, քիմիայի, աշխարհագրության դասերին, սակայն գաղտնիք չէ, որ աշակերտների մի մասը դժվարանում է հաղթահարել այդ առարկաները, արդյունքում տուժում է էկոլոգիական դաստիարակությունը: Իհարկե այստեղ շատ կարևոր է ուսուցչի դերը, նրա գիտելիքները, հմտությունները, աշակերտներին ուղղորդելու կարողությունները: Էկոլոգիական մշակույթի ձևավորման համար անհրաժեշտ է, որ սովորողները էկոլոգիական գիտելիքներ ստանան կրթության բոլոր աստիճաններում, իրագեկ լինեն հանրապետությունում առկա էկոլոգիական խնդիրներին, շրջակա միջավայրին սպառնացող վտանգներին, շրջակա միջավայրի պահպանությանը վերաբերող իրավական փաստաթղթերին, ծրագրերին և ակտիվ մասնակցեն այն որոշումների կայացմանը, որոնք նպատակաուղղված են շրջակա միջավայրի պահպանությանը և կայուն զարգացմանը: Կարծում եմ էկոլոգիական դաստիարակության ուղիներից մեկը նախագծային աշխատանքների իրականացումն է՝ նոր չափորոշչի պահանջներով, որը աշակերտներին հնարավորություն կտա ծանոթանալ առկա հիմնախնդիրներին, դրսևորել ինքնուրույնություն, աշխատանքի միջոցով ընդհանուր նպատակին հասնելու ու համագործակցելու կարողություններ: Արդյունքում աշակերտները կունենան ստացած գիտելիքները անմիջականորեն կիրառելու հնարավորություն և կհասնեն շոշափելի արդյունքի:

Ոռոգելով անապատները, չորացնելով ճահիճները, փոխելով գետերի հունը՝ մարդը փոխում է նաև կլիմայական պայմանները: Կլիմայի վրա անուղղակի ազդեցություն է թողնում նաև արտադրությունը, քանի որ նավթի, ածխի ու տորֆի այրման ժամանակ տարեկան մթնոլորտ է բարձրանում մոտ 1,5 միլիարդ տոննա ածխածին, իսկ օդում ածխածնի պարունակությունից է կախված Երկրի մակերեսի ջերմությունը (ջերմոցային էֆեկտ): Օդը, գետերը, ծովերը գնալով ավելի ու ավելի մեծ չափերով են աղտոտվում, քանի որ արդյունաբերական ձեռնարկությունները հարյուր հազարավոր տոննաներով նավթամթերք և քիմիական նյութեր են թափում այնտեղ, դրա հետևանքով ջրում աստիճանաբար նվազում է թթվածինը, որը սպառնում է կենդանական աշխարհի ոչնչացմանը: Գյուղատնտեսական աշխատանքների արդյունքում հողը թունավորվում է թունաքիմիկատներով: Օդի և ջրի աղտոտվելը, արդյունաբերական մնացորդները, ռադիոակտիվ նյութերի թափոնները սպառնալիք են դառնում մարդու գոյության համար: Այդ պատճառով այսօր ավելի կարևոր է դառնում էկոլոգիական դաստիարակությունը՝ բնության մեջ բնության հետ համահունչ ապրելու պահանջը, գալիք սերնդի ապագայի խնդիրը: Վերահաս էկոլոգիական աղետը կարելի է կանխել միայն բնապահպանական ակտիվ գործունեություն ծավալելով:

## 1. ՏԵՍԱԿԱՆ ՄԱՍ

### **Ժամանակակից Էկոլոգիական հիմնախնդիրները**

Ժամանակակից Էկոլոգիական խնդիրներից են խմելու ջրի հիմնախնդիրը, օգոնային շերտի, կենսաբազմազանության պահպանությունը, երկրագնդի անտառազրկումը, հողերի էրոզիան, անապատացումը և այն:

#### **1.1 Խմելու ջրի հիմնախնդիրը**

Մարդկությանը հուզող առավել կարևոր խնդիրներից է քաղցրահամ ջրի հիմնահարցը: Խմելուց բացի, ջուրն անհրաժեշտ է օրեցօր աճող մարդկությանը կերակրելու, հողերը ոռոգելու, էկոլոգիապես անվնաս վառելանյութ ստանալու և այլ նպատակներով: Այսօր արդեն Երկիր մոլորակի վրա զգացվում է քաղցրահամ ջրի պակասը, որը հանգեցնում է խմելու ջրի խնայողաբար և կրկնակի օգտագործելու անհրաժեշտություն: Խմելու ջուրը հիմնականում սարերից սկիզբ առնող աղբյուրների ջուրն է, որն իր որակով աշխարհի լավագույն ջրերից մեկն է համարվում: Ոչ այնքան ջրառատ և չորային կլիմայով մեր հանրապետությունում ջրային պաշարների պահպանման, պահուստավորման և արդյունավետ օգտագործման հիմնահարցը մշտապես առաջնային գերխնդիր է եղել՝ ձեռք բերելով ռազմավարական նշանակություն: Այս առումով անչափ կարևոր է Սևանա լճի պահպանման խնդիրը, քանի որ այստեղ ջրի ծավալը 1935 թվականի համեմատ երկու անգամ պակասել է: Մինչդեռ Սևանա լիճն ընդգրկում է Հրավային Կովկասի լճերի ընդհանուր մակերեսի 50 տոկոսից ավելին՝ համապատասխանաբար պայմանավորելով տարածաշրջանի կլիման: Ահա թե ինչու Սևանա լճի պահպանման հիմնահարցը մեր ազգային անվտանգության առաջնահերթ խնդիրներից մեկն է մնում: Խմելու ջրի խնդիրը համամոլորակային հիմնախնդիրներից է, քանի որ

- խմելու ջրի նկատմամբ մարդկության պահանջարկը ներկայումս համեմատական է վերականգնվող ջրի պահանջներին,
- արտադրական գործընթացներում այժմ ավելի շատ ջուր է աղտոտվում, քան՝ մաքրվում
- Երկրագնդի վրա ջրի մեծ մասը ոչ թե խմելու է, այլ՝աղերի, ուրիշ նյութերի լուծույթների բաղադրամաս
- մեծ քանակություններով խմելու ջուր պարզապես վատնվում է՝ օգտագործվում անհմաստ ու աննպատակ:

## **1.2 Երկրագնդի մթնոլորտի աղտոտումը և օգոնային շերտի պահպանությունը**

Արդյունաբերության, ջերմաէլեկտրակայանների, տրանսպորտային միջոցների արտանետումները, կենցաղային աղբի և այլ օրգանական նյութերի հսկայական զանգվածների փտումից առաջացած գազերը աղտոտում են երկրի մաքուր օդը: Սա կարող է ունենալ ինչպես տեղային, այնպես էլ համամոլորակային բացասական արդյունք: Առաջինի դեպքում մթնոլորտի աղտոտման ազդեցությանը ենթակա են արտանետումներին մոտ բնակվող մարդիկ, բնական համակարգերը, պատմական հուշարձանները: Բայց մթնոլորտը սահմաններ չունի և աղտոտվածությունը արագորեն տարածվում է: Արտանետվող վնասակար նյութերը, մթնոլորտում կուտակվելով, փոխում են մթնոլորտային օդի բաղադրությունը և պատճառ են դառնում նոր համամոլորակային էկոլոգիական խնդիրների: Վերջին երկու տասնամյակների ընթացքում երկրագնդի օգոնային թաղանթում հայտնաբերվել են «անցքեր», հատկապես հարավային բևեռի շրջանում՝ Անտարկտիդայի վրա: Ստատոսֆերայում օգոնը կազմում է օդի բաղադրության չնչին մասը, սակայն դրա պաշտպանիչ նշանակությունը կենսոլորտի համար անգնահատելի է: Այն կլանում է Արեգակից դեպի Երկիր եկող ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների վտանգավոր մասը և վահանի նման պաշտպանում մարդկանց, կենդանիներին և բույսերին կործանումից: Այդ խնդրի լուծումը կախված է բոլորիս գիտակցությունից և մեր առօրյա կյանքի համապատասխան գործողություններից:

## **1.3 Կենսաբանական տեսակների բազմազանության հիմնախնդիրներ**

Բնության մեջ ամեն ինչ ներդաշնակ է, գեղեցիկ և այնտեղ ապրող բոլոր կենդանիները ունեն իրենց դերն ու նշանակությունը: Տեսակների անհետացումը բնական է էվոլյուցիոն գործընթացում: Սակայն մարդու գործունեության հետևանքով բոլոր տեսակները և էկոհամակարգերը այսօր ենթարկվում են ավելի մեծ վտանգի, քան մարդկության քաղաքակրթության պատմության նախորդ ժամանակահատվածում: Կենսաբազմազանության պահպանությունը, դրա բաղադրիչների կայուն օգտագործման դրույթները սահմանված են Կենսաբազմազանության պահպանության մասին կոնվենցիայում:

## **1.4 Երկրագնդի անտառազրկումը**

Անտառը բարդ էկոհամակարգ է, որի թեկուզ մեկ օղակի ոչնչացումը կարող է մեծ վնաս հասցնել ողջ էկոհամակարգին: Այս չափազանց լուրջ էկոլոգիական խնդիրը կարող է և՛ տեղային, և՛ տարածաշրջանային, և՛ համամոլորակային նշանակություն ունենալ: Անտառ էկոհամակարգը բույսերի և կենդանիների զգալի մասի համար ապրելավայր է և նրա

ոչնչացումը կհանգեցնի դրանց անվերադարձ կորստին: Անտառները նաև հողաստեղծ և ջրապահպան գործոն են և կանոնավորում են տարածաշրջանի կլիման, ջրային հաշվեկշիռը: Բացի այդ, անտառները Երկրի թոքերն են: Եթե չլինեն անտառներ՝ թթվածինը մթնոլորտում արագ կսպառվի, քանի որ այն անհրաժեշտ է ինչպես կենդանի օրգանիզմների կենսագործունեության համար, այնպես էլ տնտեսության բոլոր ոլորտներում: Անտառագրկումը ընթանում է խիստ դանդաղ, մինչդեռ մարդու գործունեությունը զգալիորեն արագացնում է այն:

## 2. ԱՐԱՐԱՏ ՔԱՂԱՔԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

### 2.1 Օդի բաղադրությունը

Մթնոլորտը Երկիր մոլորակի օդային թաղանթն է՝ յուրահատուկ մուշտակը: Օդը կանխում է Երկրի մակերևույթի գերտաքացումն Արեգակից և միաժամանակ պահպանում վերջինիս ջերմությունը տարածության մեջ ցրվելուց: Մթնոլորտը հուսալիորեն պաշտպանում է մոլորակը երկնաքարերից, Երկիր մոլորակի բուսական և կենդանական աշխարհը տիեզերական ճառագայթների կործանարար ազդեցությունից: Օդն ունի զարմանալի հաստատուն բաղադրություն: 1754 թվականին Ժոզեֆ Բլեկը փորձնական ճանապարհով որոշել է օդի բաղադրությունը՝ ծավալային տոկոսներով.

Նյութի անվանումը	Քիմիական բանաձև	Միջին քանակություն ծավալը %
Ազոտ	N <sub>2</sub>	78.084
Թթվածին	O <sub>2</sub>	20.9476
Արգոն	Ar	0.934
Ածխաթթու գազ	CO <sub>2</sub>	0.0314
Նեոն	Ne	0.001818
Մեթան	CH <sub>4</sub>	0.0002
Հելիում	He	0.000524

Կրիպտոն	Kr	0.000114
Ջրածին	H <sub>2</sub>	0.00005
Քսենոն	Xe	0.0000087

Մթնոլորտի հենց այս բաղադրությունն է համարվում մարդու կենսագործունեության անվտանգ միջավայր, դրա համար չափազանց կարևոր է, որ այն մնա անփոփոխ: Սակայն էկոլոգիական տարբեր խնդիրների պատճառով հաճախ փոխվում է օդի բաղադրությունը: Օրինակ՝ խոշոր քաղաքներում ածխաթթու գազի պարունակությունը ավելի շատ է քան անտառներում, իսկ սարերում թթվածնի քանակությունն է քիչ: Թթվածինը կենսականորեն ամենաանհրաժեշտ նյութն է, որը ապահովում է նյութափոխանակությունը՝ կենդանի օրգանիզմներում ընթացող օքսիդացման ռեակցիաները: Թթվածինը մարդու և կենդանի օրգանիզմ է ներթափանցում շնչառությամբ: Ածխաթթու գազը մասնակցում է ֆոտոսինթեզին, որի արդյունքում առաջանում են օրգանական նյութեր և անջատվում է թթվածին: Ածխաթթու գազի ավելցուկը առաջացնում է ջերմոցային էֆեկտ, ինչպես նաև սմոգ: Օդի բաղադրությունը բաժանվում է 3 բաղադրիչների՝

- հասատուն, որի բաղադրիչներն են՝ թթվածինը, ազոտը և ազնիվ գազերը, որոնց քանակությունը Երկրին մոտ շերտերում մշտապես հաստատուն է
- փոփոխական, որի բաղադրամասերն են՝ ածխաթթու գազը, ջրային գոլորշիները, օզոնը, որոնց քանակությունը կարող է փոփոխվել կապված արդյունաբերության և բնության մեջ տեղի ունեցող փոփոխություններից:
- պատահական, որի բաղադրիչներից են՝ փոշին, միկրոօրգանիզմները, թթվային անձրևներ առաջացնող գազերը:

Օդը, որն իր մեջ չի պարունակում փոփոխական և պատահական բաղադրիչներ թափանցիկ է, անգույն, անհամ և անհոտ:

## 2.2 Օդի բաղադրության ազդեցությունը մարդու առողջության վրա

Օդի աղտոտվածության հետ կապված ամենատարածված շնչառական հիվանդությունը քրոնիկ բրոնխիտն է: Օդի աղտոտիչների մեծ մասը գրգռում է շնչուղիները, նվազեցնում օրգանիզմի դիմադրողականությունը օդակաթիլային վարակների նկատմամբ, մեծացնում է քաղցկեղածին հիվանդությունների հավանականությունը, ինչպես նաև ազդում է գենետիկ ֆակտորի վրա: Պինդ վառելանյութի այրման արդյունքում մթնոլորտ



արտանետվող ծխի մեջ գերակշռում է ածխածնի երկօքսիդ և ջրային գոլորշի, իսկ թերայրման արդյունքում՝ ածխաջրածին, ծծմբի, ազոտի օքսիդ և մուր:

Մարդկանց առողջության վրա ազդում են կենսակերպը, շրջակա միջավայրը: Օդում վնասակար նյութերի քանակությունը առաջացնում է մի շարք հիվանդություններ. այսպես օրինակ ծծմբի երկօքսիդի առկայությունը առաջացնում է շնչառական օրգանների հիվանդություններ, սրտանոթային և արյան էնդոկրին համակարգի հետ կապված խնդիրներ: Մթնոլորտում ածխածնի երկվալենտ օքսիդի առկայությունը, որն առաջանում է թերայրման արդյունքում, առաջացնում է այսպես կոչված <<ուզար>>, որը կապում է հեմոգլոբինը և թույլ չի տալիս, որ այն թթվածինը հասցնի հյուսվածքներ, օրգաններ և մարդը կորցնում է գիտակցությունը: Ազոտի օքսիդների առկայության հետևանքով օդում առաջացնում են քաղցկեղածին հիվանդություններ: Կապարի և նրա միացությունների առկայությունը արտանետվող գազերում ախտահարում են մարդկանց նյարդային համակարգը, իսկ արյան մեջ նրա քանակության ավելցուկի հետևանքով առաջանում են նյութափոխանակության խանգարումներ: Օդում մրի քանակությունը նույնպես անդառնալի հետևանքներ է թողնում մարդու առողջության վրա. նստելով շնչուղիների վրա ախտահարում է քիթը, կոկորդը, թոքերը: Մուրը կարող է նաև պերգիկ հիվանդությունների պատճառ հանդիսանալ:

### **2.3 Օդի աղտոտման աղբյուրները Արարատ քաղաքում**

1930 թվականի հոկտեմբերի 22-ը Արարատ քաղաքի հիմնադրման օրն է: Արարատը ցեմենտի գործարանի շուրջ գտնվող ավան է եղել, որտեղ 1926թ.-ին ապրում էին գործարանը կառուցող 45 բանվորները: Բնակչության թվի աճի շնորհիվ 12 տարի հետո Արարատը ձեռք է բերում քաղաքատիպ ավանի կարգավիճակ, 1962 թ.-ից՝ դասվում քաղաքների շարքին: ՀՍՍՀ մինիստրների խորհրդի 1970 թվականին Արարատ քաղաքից հարավ ընկած տարածքում սկսել է կառուցվել նաև Ոսկու կորզման գործարան, որի շուրջ էլ՝ Արարատի ՈԿՖ (Ոսկու կորզման ֆաբրիկայի) բանավանը: Արարատցիներն այդ բանավանն անվանումն են ռուսերեն հապավմամբ՝ Չոդ: Թեև այն Արարատ քաղաքի մասն է, արարատցիների համար Չոդն առանձին բնակավայր է:

Երևանից 50կմ հեռավորության վրա գտնվող այս քաղաքում մի թեթև քամուց սպիտակ փոշի է բարձրանում: Ամեն օր Արարատ քաղաքի բնակիչները շնչում են ցեմենտի փոշու խառնուրդ: Արարատ քաղաքի մթնոլորտի աղտոտման աղբյուրներն են՝

- ցեմենտի գործարանը
- ոսկու կորզման ֆաբրիկան
- ասբեստ-շիֆերի կոնստրուկցիաների գործարանը
- կրի արտադրությունը

- ասֆալտի արտադրությունը
- բաց հանքավայրերը

Արարատում մեծ տոկոս են կազմում մի շարք հիվանդություններ՝

- սիլիկոզ
- պնևմոկոկոզ
- բրոնխիտ
- ասթմա
- պլերիտ եւ այլն

#### **2.4 Ցեմենտի արտադրությունը՝ որպես մթնոլորտի աղտոտման աղբյուր**

Արդի ժամանակներում ակտիվորեն զարգանում են մի շարք ոլորտներ, որոնք վնաս են հասցնում շրջակա միջավայրին՝ մասնավորապես օդային ավազանին: Օդային ավազանի խոշոր աղտոտողներից է նաև ցեմենտի արտադրությունը:

Ցեմենտի գործարաններից օդային ավազան հիմնական արտանետումներն են փոշին, ազոտի օքսիդները ( $\text{NO}_x$ ) և ծծումբի երկօքսիդը ( $\text{SO}_2$ ): Այսպիսի արտանետումներին են դասվում նաև թոշոլ օրգանական միացությունները, պոլիքլորացված երկբենզաերկօքսիդները և քլորաջրածինը ( $\text{HCl}$ ): Ցեմենտի արտադրությունը ուղեկցվում է զգալի քանակությամբ ածխածնի երկօքսիդի առաջացմամբ: Հիմնական արտանետումները առաջանում են վառարանային տեղամասի շահագործման արդյունքում: Ցեմենտի արդյունաբերությունը կարևոր և կենսական նշանակություն ունի մեր իրականությունում, սակայն հաշվի առնելով շրջակա միջավայր վնասակար արտանետումների առկայությունը և դրանցով պայմանավորված հիվանդությունների առաջացումը՝ առանձնակի ուշադրության պետք է արժանանան ցեմենտի արտադրման տեմպերը և արտանետումների վերահսկողությունը:

Ներկայումս աշխարհում լայն տարածված է ցեմենտի արտադրությունը և հատկանշական է, որ այդ շինարարական նյութը դեռևս անփոխարինելի է: Ցեմենտի արտադրությունը դասվում է առաջին կարգի վտանգավորության օբյեկտների շարքին:

Ցեմենտը մանր-դիսպերս, ոչ մետաղական, անօրգանական փոշի է, որը ջրի հետ խառնման արդյունքում ձևավորում է մածուկ, որը կապակցվում և պնդանում է: Այդ հիդրավլիկական պնդացումը տեղի է ունենում ի հաշիվ կալցիումի սիլիկատի հիդրատների ձևավորման՝ որպես ջրի և ցեմենտի բաղադրիչների փոխազդեցության արդյունք:

Ցեմենտի արդյունաբերությունը բավականին էներգատար է, ինքնարժեքի 40%-ը կազմում է էներգիայի, այդ թվում էլեկտրաէներգիայի, ծախսը: Ցեմենտի կլինկերի արտադրման համար հիմնական հումքային նյութ են հանդիսանում կարբոնատային (կավիճ, կրաքար), ալյումինասիլիկատային (կավ, խարամ, ՋԷԿ-ի մոխիր և այլն) և երկաթապարունակող (երկաթի այրուք, խարամ) բաղադրիչները:

Գոյություն ունեն ցեմենտի արտադրման մի քանի տարբերակներ՝ չոր, կիսաչոր, թաց, կիսաթաց.

- չոր տարբերակի դեպքում հումքայուրի բաղադրիչների մանրացումն ու չորացումը կատարվում է հումքայուրի աղացներում, այնուհետև հումքայուրը, անցնելով ցիկլոնային ջերմափոխանակիչներով, մտնում է վառարան.
- կիսաչոր տարբերակի դեպքում չոր հումքայուրը խոնավացվում, խտացվում և բրիկետացվում է, ապա հումքայուրի բովախառնուրդը տրվում է վառարան, որը կահավորված է պտտվող տաքացուցիչներով,
- թաց տարբերակի էությունը կայանում է նրանում, որ հումքայուրի մանրացումը տեղի է ունենում հումքի ջրային սուսպենզիայով, որի խոնավությունը 40% է, ընդ որում շլամը լցվում է չորացման թմբուկ կամ անմիջապես վառարան,
- կիսաթաց տարբերակի էությունը կայանում է նրանում, որ թաց մեթոդով ստացված շլամը մինչև վառարան տրվելը ֆիլտրմամբ խոնավազերծվում է:

ՀՀ-ում «թաց» տարբերակով ցեմենտ արտադրվում է «Հրազդան-ցեմենտ» ՓԲԸ- ում, իսկ «չոր» տարբերակով՝ «Արարատցեմենտ» ՓԲԸ-ում:

Ցեմենտի փոշին առաջանում է հումքի մանրացման, տեղափոխման, հումքայուրի և կլինկերի ստացման ժամանակ, ինչպես նաև ցեմենտի տեղափոխման և պահեստավորման ընթացքում: Անօրգանական փոշու արտանետումներ տեղի են ունենում հումքի պահեստավորման և տեղափոխման ժամանակ: Ցեմենտի արտադրության ժամանակ առաջացած փոշու մեջ առկա են շատ փոքր քանակությամբ մետաղական միացություններ, ինչպիսիք են՝ մկնդեղը (As), կադմիումը (Cd), սնդիկ (Hg), կապար (Pb) և այլն:

Օրինակ՝ սնդիկը, որը թունավոր տարր է, հեշտությամբ անցնում է գազային վիճակի: Սնդիկի 90-95%-ը պարունակվում է փոշեգազային արտանետումների մեջ: Դրանով իսկ պայմանավորված դեպի մթնոլորտ սնդիկի արտանետումները գործարանների կողմից պետք է կրճատվեն: Այդ նպատակով ցեմենտի գործարաններում շահագործվում են մաքրման համակարգեր՝ ցիկլոններ, թևավոր գոծիչներ, էլեկտրագոծիչներ:

## 2.5 Ընդհանուր տեղեկություններ «Արարատցեմենտ» ՓԲԸ-ի մասին

1995թ.-ին «Արարատի ցեմենտի-շիֆերի կոմբինատը» վերանվանվում է «Արարատի ցեմենտի կոմբինատ», իսկ 1998 թ.-ին այն վերակազմավորվում է «Արարատցեմենտ» պետական փակ բաժնետիրական ընկերության: Գործարանը մասնավորեցվել է 2002 թ.-ին «Մուլտի Գրուպ» կոնցեռնի կողմից՝ վերակազմավորվելով «Արարատցեմենտ» փակ բաժնետիրական ընկերության: 2003 թվականին ցեմենտի աղացման արտադրամասում վերականգնվեց և գործարկվեց ՍՄՑ-420 կենտրոնախույս սեպարատորը, որի շնորհիվ ցեմենտի աղացման գործընթացը բաց ցիկլից անցավ փակ ցիկլի:

«Արարատցեմենտ» ՓԲԸ-ի սահմանային թույլատրելի արտանետումների չափորոշիչային արժեքները գնահատված են տարեկան 1200000 տոննա ցեմենտ արտադրելու համար: «Արարատցեմենտ» ՓԲԸ կազմի մեջ մտնում են.

- կրաքարի հանքավայրը,
- կավի հանքավայրը,
- դիատոմիտների հանքավայրը:

Արտադրության արտանետումները պարունակում են 4 տեսակի աղտոտող նյութեր՝ անօրգանական փոշի, ազոտի և ածխածնի օքսիդներ:

«Արարատցեմենտ» ՓԲԸ-ն ներկայումս աշխատում է տեղական հումքի բազայով և այլ երկրներից հումք ներկրելու կարիք չունի: «Յուժգիպրոցեմենտ» նախագծային ինստիտուտի տվյալներով կավի և կրաքարի պաշարները հաշվարկված են մոտ 300 տարվա համար: Արարատի կրաքարը հանդիսանում է լավագույններից մեկն աշխարհում:

«Արարատցեմենտ» գործարանը տեղաբաշխված է Արարատ քաղաքից 3-3,5 կմ հյուսիս-արևելք՝



Գործարանը հյուսիս-արևմտյան կողմում բնակելի գոտուց՝ Արարատ քաղաքից, առանձնանում է ցեմենտի թիվ 1 գործարանով (որը չի գործում) և կավի հանքով: Հարավ-արևմտյան կողմում 4-4,5 կմ հեռավորության վրա գտնվում է «Ագրոշիֆեր» գործարանը: Արևմտյան կողմից շրջափակված է Երանոս – Ուրցի լեռնաշղթայի խոտրովան հատվածով: Իր դիրքով գործարանը գտնվում է Արարատ քաղաքի արդյունաբերական գոտու խորքում: Ընկերությունը ունի 4 արտադրահրապարակ՝ ցեմենտի գործարան, կրաքարի, կավի և դիատոմիտի հանքավայրեր: Ցեմենտի գործարանը, կրաքարի և կավի հանքավայրերը իրարից գտնվում են 2,5 կմ հեռավորության վրա, իսկ դիատոմիտի հանքավայրը գտնվում է Սյունիքի մարզում:

Հիմնական տեխնոլոգիական պրոցեսների ժամանակ մթնոլորտ է արտանետվում անօրգանական փոշի, վառարանային, չորացման տեղամասերից և կաթսայատնից՝ ածխածնի և ազոտի օքսիդներ :

Արտադրական ստորաբաժանումները, որոնք ունեն վնասակար նյութերով մթնոլորտն աղտոտող աղբյուրներ, ներկայացված են ստորև:

Հումքի մանրացման տեղամաս: Այստեղ կատարվում է կրաքարի առաջնային և երկրորդական մանրացում: Փոշու աղբյուրներն են՝ ջարդիչը և ժապավենային փոխադրիչի բեռնաթափման տեղամասը: Հումքի երկրորդային մանրացումից հետոյն ժապավենային փոխադրիչի միջոցով տեղափոխվում է աշտարակային պահեստ: Փոշու արտանետման աղբյուրները երկուսն են՝ փոխադրիչում և բեռնաթափման վայրում: Անօրգանական փոշի պարունակող օդը, մաքրվելով ցիկլոններում, արտանետվում է մթնոլորտ:

Կավի և կրաքարի միջինացման պահեստ: Այստեղ փոշու առաջացումը պայմանավորվում է հումքի շուրջօրյա բացօթյա պահպանմամբ, գրեյֆերային մեխանիզմի, միջինացման և հումքի պահեստավորման աշխատանքներով: Հումքայրուրի տարողությունից, որտեղ այլուրը լցվում է պնևմոհամակարգով, փոշոտված օդը, մաքրվելով թևքավոր գոտիներում, արտանետվում է մթնոլորտ:

Կավի և կրաքարի պահեստ-աշտարակներ (սիլոսներ): Աշտարակների բեռնման փոխադրիչներից առաջացած փոշու մաքրման համար տեղադրվում են թևքավոր գոտիներ և ցիկլոններ: Ավազի աշտարակ-պահեստի բեռնման տեղամասում երկաթի խարամի աշտարակ-պահեստներից առաջացած փոշու որսման համար տեղադրված են թևքավոր գոտիներ և ցիկլոններ: Վազոնների բեռնաթափման հանգույցում հումքը երկու ժապավեններով տեղափոխվում է չափավորման հանգույց: Փոշու արտանետման աղբյուրներից առաջ տեղադրված են ցիկլոններ:

Հումքայրուրի և վառարանային տեղամասեր: Այստեղ գնդիկավոր աղացներից և պտտվող վառարանից հետո փոշոտված օդը, անցնելով երկաստիճան մաքրում ցիկլոններում և էլեկտրոգոտիչներում, արտանետվում է մթնոլորտ 120մ բարձրություն ունեցող խողովակով:

Ածխածնի օքսիդի քանակությունները պայմանավորված են պտտվող վառարանում այրվող գազի քանակությամբ; 1200000 տ/տարի (100%) արտադրանքի համար անհրաժեշտ է ունենալ 960000 տ կլինկեր, և այդ դեպքում տարեկան կայրվի 210000000 ԴՅ<sup>3</sup> (ԱԱ 15) և 15000000 ԴՅ<sup>3</sup> (ԱԱ 22) բնական գազ:

Հումքի երկհարկանի աշտարակ-պահեստների բեռնման ընթացքում փոշոտված օդը, մաքրվելով թեքավոր գտիչներում, արտանետվում է մթնոլորտ:

Կլինկերի հովացման և պահեստավորման արտադրամասում «Կավասակի» սառնարանից հետո փոշոտված օդը մաքրվում է զույգ էլեկտրոգտիչներում և արտանետվում մթնոլորտ: Կլինկերի աշտարակ-պահեստների վերին մասում տեղադրված են թեքավոր գտիչներ: Հավելանյութերի մշակման տեղամասում գիպսի մանրացման աղացից մթնոլորտ արտանետվող օդը մաքրվում է ցիկլոններում: Պեմզայի չորացման թմբուկից փոշոտված օդը, մաքրվելով ցիկլոններում և էլեկտրոգտիչներում, արտանետվում է մթնոլորտ: Աշտարակ-պահեստների բեռնման ժամանակ փոշոտված օդը, մաքրվելով թեքավոր գտիչներում, արտանետվում է մթնոլորտ:

Ցեմենտի երկու աղացներից և ցեմենտի էլևատորից արտանետումները մաքրվում են երկաստիճան համակարգով՝ ցիկլոններում և էլեկտրոգտիչներում: Ցեմենտի աշտարակ-պահեստների բեռնման ժամանակ և ընդունման բունկերներից փոշոտված օդը մաքրվում է ցիկլոններում և թեքավոր գտիչներում:

Կաթսայատանը այրվում է բնական գազ: Պահեստային վառելիք չի նախատեսվում: Ներկայումս կաթսայատունը չի աշխատում:

## 2.6 ՋՈՒՐ

Ջուրը օդից հետո երկրորդ նյութն է, առանց որի մարդ չի կարող ապրել: Մարդու և մեծ թվով կենդանիների մարմնի պարունակության գրեթե 2/3 մասը, իսկ որոշ բույսերի՝ նույնիսկ 4/5 –ը կազմում է ջուրը: Մասնավորապես՝ ջուր է կենդանի բջջի մինչև 80 % -ը, որտեղ այն չափազանց կարևոր դեր է կատարում՝ բջջի ներսն է տեղափոխում ու այնտեղից դուրս հանում լուծված նյութերը, պաշտպանում բջիջը ջերմաստիճանային կտրուկ տատանումներից: Կենդանի բջջում բոլոր ռեակցիաներն ընթանում են ջրային միջավայրում, և հենց ջրով են պայմանավորված բջջի ծավալն ու առաձգականությունը: Ինչ վերաբերվում է մարդու տնտեսական գործունեությանը՝ ապա զարմանալի չէ, որ դրա ամենատարբեր ոլորտների և մասնավորապես քիմիական, դեղագործական, սննդի և այլ արտադրություններում տեղոլոգիապես անհրաժեշտ ռեակցիաներից շատերն ընթանում են հատկապես ջրային միջավայրում:

Դժբախտաբար, Երկրի վրա ջրի առատությունը սոսկ թվացյալ է: Ջուրն իր բոլոր տարատեսակներով Երկրագնդի ողջ զանգվածի ընդամենը 1/1000 մասն է կազմում: այն մեր մոլորակի ամենաբարակ թաղանթն է: Ջուրը համարվում է խմելու, եթե դրա մեկ

լիտրում մինչև մեկ գրամ աղեր են պարունակվում: Խմելու ջրի որակից է կախված մարդու առողջությունը: Եթե մարդուն անհրաժեշտ ջրի օրական քանակը պակասի 3-5 % -ով, ապա կվատանա մարդու ինքնագզացողությունը, կնվազի աշխատունակությունը, հյուսվածքներն ու մաշկը շուտ կթառամեն, իսկ 10 % պակասի դեպքում կմեծանա որոշակի քրոնիկ հիվանդություններ ձեռք բերելու հավանականությունը, սիստեմատիկ պակասի դեպքում մարդը ձեռք կբերի լուրջ հիվանդություններ: Միջին հաշվով մարդը իր կյանքում խմում է 35-40 տոննա ջուր, որոնց հետ միասին օրգանիզմ են թափանցում մոտ 50 կգ տարբեր միկրոէլեմենտներ: Փրանսիացի միկրոբիոլոգ Լուի Պաստերը դեռ մեկ դար առաջ ասել է. << Մարդը ամեն օր ջրի հետ խմում է իր հիվանդությունների 90 % -ը >>: Այսօր քիչ բան է փոխվել. համաշխարհային առողջապահական կազմակերպության տվյալներով 85 % բոլոր հիվանդությունները այս կամ այն կերպ կապված են խմելու ջրի որակից: Որակյալ ջուր խմելու եղանակներից մեկը տանը ֆիլտր տեղադրելն է: Իհարկե մինչև մեզ հասնելը ջուրը մաքրվում է, բայց դրանից ջուրը ավելի մաքուր չի դառնում. հաճախ վնասակար նյութերի քանակությունը գերազանցում է նորման և հարց է առաջանում արդյոք այն պիտանի է օգտագործելու համար: Այս խնդիրը հատկապես ակտուալ է դառնում ամռանը, երբ գլուխ են բարձրացնում աղետամոքսային հիվանդությունները, հատկապես երեխաների շրջանում: Ջուրը օրգանիզմ է հասցնում վիտամիններ, հանքային աղեր և հեռացնում է մնացորդները: Ջուրը մասնակցում է ջերմափոխանակությանը, շնչառությանը: Օրգանիզմի նորմալ աշխատանքի համար մարդուն անհրաժեշտ է օրական 1,5 լիտր ջուր:

Ջուրը կարող է պարունակել նաև վտանգավոր քիմիական նյութեր, որոնց ազդեցությունը օրգանիզմի վրա կարող է զգացվել անմիջապես, կամ տարիներ անց: Այսպիսով՝ ինչպիսի ջուր ենք խմում, այդպիսի առողջություն էլ ունենք: Միայն քիմիական և բակտերիոլոգիական անալիզի արդյունքում կարելի է որոշել ջրի բաղադրությունը և պիտանելիությունը, սակայն խմելու ջրի որակը ստուգելու նպատակով կարող ենք որոշակի անալիզներ կատարել նաև դպրոցում:

## **2.7 Ջրի աղտոտման աղբյուրները Արարատ ՈԿՖ բանավանում**

Ջրային ռեսուրսների վրա ազդում է Արարատի Ոսկու կորզման ֆաբրիկայի ( ՈԿՖ) արտադրությունը, որտեղ մեծ քանակությամբ ջուր է օգտագործվում: Տեղի է ունենում փոշով աղտոտում պոչամբարի տարածքից: Պոչամբարի հարևանությամբ կան ձկնաբուծական լճեր: Պոչամբարից ներծծվող ջուրը գնում է Կախանովի ջրանցք, որով ոռոգվում են Սուրենավան, Արմաշ, Երասխավան և Պարույր Սևակ համայնքները:

«ԳեոՊրոՄայնինգ Գոլդ» ՍՊԸ-ն շահագործում է Գեղարքունիքի Սոթք համայնքում, Արարատ քաղաքում և Արարատ գյուղում գտնվող արտադրությունները

- Սոթքի ոսկու հանքավայրը
- Արարատի ոսկու կորզման ֆաբրիկան
- Ցիանային պոչամբարը

«ԳեոՊրոՄայնինգ Գոլդ» ՍՊԸ-ի գործունեության վնասակար ազդեցությանն են ենթարկվել Արարատ քաղաքն ու Սոթք գյուղը: Արարատ քաղաքում օդային ավազան արտանետված վնասակար նյութերի ազդեցությունը սահմանված է 15%, իսկ Սոթք գյուղում՝ 85 %: «ԳեոՊրոՄայնինգ Գոլդ» ՍՊԸ-ն ֆաբրիկայի արտադրողականությունը 75 տոկոսով ավելացվել է, իհարկե, ավելացել է նաև Արարատի մարզի բնակիչների անհանգստությունը «Արարատի ոսկու կորզման» ֆաբրիկայի արտադրողականության ավելացման դեպքում ցիանային պոչամբարի տարածքի ընդլայման վերաբերյալ: «Հայաստանի Հանրապետության հարստապոչերի հետ կապված առաջնահերթ խնդիրները» գիտական աշխատության համաձայն՝ Արարատի ցիանային պոչամբարը 20 միլիոն խմ նախագծային ծավալ ունի, որի լցվածությունը 2014 թ. դրությամբ արդեն իսկ կազմել է 12,5 միլիոն խմ: Ցիանիդը (կապտաթթու) բարձր տոքսիկությամբ քիմիական միացություն է: Այն համարվում է անկայուն թույն: Իր բարձր ցնդելիության պատճառով սովորական ջերմաստիճանային պայմաններում արագ ստեղծում է կենդանի ուժի ոչնչացման համար անհրաժեշտ խտություն: Պոչամբարի փոշին վտանգ է ներկայացնում շրջակա միջավայրի համար, ինչը քամու միջոցով տարածվում Արմաշ, Երասխավան, Պարույր Սևակ համայնքների հողերի վրա: Ցիանային պոչամբարը մեծ ռիսկեր է ներկայացնում նաև պոչամբարի հարակից Արմաշի լճերի ձկնարտադրության և տեղի հարուստ թռչնաշխարհի համար: Արմաշի լճերի տարածքը միջազգային «Bird life international» կազմակերպության կողմից քարտեզագրված է որպես կարևորագույն թռչնաբանական տարածք: Ըստ կազմակերպության կողմից հրապարակված տվյալների՝ Արմաշը նաև Հայաստանում Արաքսի հարթավայրի ամենամեծ՝ 1514 հա զբաղեցնող ձկնաբուծական տարածքն է, որտեղ գտնվում է 29 ձկնաբուծարան: Պոչամբարի հարևանությամբ անցնող ստորգետնյա ջրերի դրենաժը, որը հոսում է դեպի Արաքս գետ, նույնպես կարող է կրել պոչամբարի ազդեցությունը: Արարատի մարզի բնակիչները չունեն պաշտոնական տեղեկատվություն իրենց բնակավայրերում մթնոլորտային օդի աղտոտվածության մասին, քանի որ բացի Արարատ քաղաքից իրենց բնակավայրերում չի իրականացվում մթնոլորտային օդի որակի մոնիթորինգ:



### **3. ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ՄԱՍ**

#### **Օդի աղտոտվածության որոշումը Արարատ քաղաքում**

##### **3.1 Կենսահիգիենային պարաքոսերը որպես օդի մաքրության ցուցիչ**

Օդի աղտոտվածության տարածված և արդյունավետ որոշման մեթոդներից է քարաքոսերի առկայությունը բուսականության վրա: Քարաքոսերը մեծ դիմացկունություն ունեն աղտոտված օդի նկատմամբ: Նրանց առանձնահատուկ զգայունությունը թունավոր նյութերի նկատմամբ պայմանավորված է նրանով, որ քարաքոսերը չեն կարող արտանետել իրենց կողմից ներծծված թունավոր տարրերը: Քարաքոսերը նաև ռադիոակտիվ նյութեր կլանելու ընդունակություն ունեն: Ներկայումս հայտնի է քարաքոսերի ավելի քան 26 հազար տեսակ: Դրանք տարածված են գրեթե ամենուր և կարող են ծառայել որպես օդի մաքրության ցուցիչ: Այս օրգանիզմները բավականին զգայուն են աղտոտման նկատմամբ, հետևաբար ճանապարհների մոտ գտնվող խոշոր քաղաքներում բույսերի վրա քարաքոսեր գործնականում չեն հայտնաբերվում: Թեփուկավոր քարաքոսերը ամենադիմացկունն են շրջակա միջավայրի վատ պայմաններին: Այսինքն կախված քարաքոսերի քանակից, խտությունից և տեսակից կարող ենք որոշել օդի աղտոտվածության աստիճանը: Աղտոտված օդի երկարատև ազդեցության հետևանքով քարաքոսերի անը դանդաղում է, իսկ եթե օդի բաղադրությունը կտրուկ վատանում է քարաքոսերը ոչնչանում են:

Աշակերտների մի խմբին հանձնարարել ուսումնասիրել Արարատ քաղաքի որոշակի վայրերում (ցեմենտի գործարան, քաղաքի կենտրոն և ծայրամաս) ծառերի վրա ապրող քարաքոսերի առկայությունը, համեմատել արդյունքները և կատարել եզրակացություն:

##### **3.2 Պինդ նյութերի պարունակությունը օդում**

Փոշին կազմված է մանրագույն պինդ մասնիկներից, որոնք կարող են երկար ժամանակ կախված մնալ օդում: Փոշին բնութագրվում է որոշակի հատկություններով, այն ունի ձև, չափ, խտություն, մագնիսական և էլեկտրական հատկություններ և այլն: Փոշու վտանգավորության աստիճանը կախված է օդի բաղադրությունից: Ըստ քիմիական բաղադրության փոշին բաժանվում է երեք խմբի՝ օրգանական, անօրգանական և խառը: Օդում պարունակվող պինդ մասնիկների քանակությամբ էլ պայմանավորված է օդի մաքրության աստիճանը: Ծառերի, խոտերի, թփերի վրա նստում է մինչև 70 % փոշի: Աշակերտներին հանձնարարել ստուգել օդում փոշու պարունակությունը հետևյալ կերպ. ստվարաթղթից կտրել ուղղանկյուն 10×6 սմ չափսերով, կենտրոնում գծել մեկ այլ ուղղանկյուն 3×2 սմ չափսերով: Այնուհետև ուղղանկյանը ամրացնել երկկողմանի սկոչ և ամրացնել Արարատ քաղաքի որոշակի մասերում (ցեմենտի գործարան, քաղաքի կենտրոն

ևծայրամաս): Չորս ժամ հետո հանել փորձարկվող նմուշները և օդի մաքրությունը գնահատել սկոչին կպած փոշու հատիկների քանակությունը հաշվելով, ավելի ստույգ հաշվելու համար կարելի է նմուշները դիտել մանրադիտակի տակ: Անհրաժեշտ է արդյունքները գրանցել աղյուսակում, համեմատել միմյանց հետ և կատարել եզրահանգում: Վերջում պատասխանել հետևյալ հարցերին. Ո՞ր մասում է օդը ավելի աղտոտված և ո՞րն է դրա պատճառը ձեր կարծիքով:

### **3.3 Կապարի իոնների պարունակությունը ծառերի տերևներում**

Օդի աղտոտվածության պատճառներից մեկը նրանում ծանր մոտադների պարունակությունն է, որոնցից ամենամեծ ազդեցությունը թողնում է կապարը՝ 94-97 % : Այն համարվում է խիստ թունավոր նյութ, այսինքն այն աստիճանաբար է կուտակվում կենդանի օրգանիզմներում: Տարեկան աշխարհում արտադրվում է 34 միլիոն տոննա կապար, իսկ դրա մթնոլորտային արտանետումները կազմում են 4,3 միլիոն տոննա: Բազմաթիվ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ կապարը կուտակվում է մարդու ոսկորներում, երիկամներում, լյարդում, թունավորման արդյունքում աղտահարվում է մարդու գլխուղեղը, նյարդային համակարգը, նվազում է արյան մեջ մագնեզիումի քանակությունը: Կապարով թունավորումների արդյունքում աշակերտները դառնում են ագրեսիվ և թուլանում է նրանց սովորելու ունակությունները:

Օդում կապարի պարունակությունը ուսումնասիրելու համար անհրաժեշտ է Արարատ քաղաքի որոշակի մասերում (ցեմենտի գործարան, քաղաքի կենտրոն ևծայրամաս) աճող ծառերից պոկել 20- ական տերև, այնուհետև մանրացնել և յուրաքանչյուր նմուշի վրա ավելացնել 50գրամ էթիլ սպիրտի և ջրի խառնուրդ՝1:2 հարաբերակցությամբ և տաքացնել: 5-7 թույն եռալուց հետո կապարը կանցնի լուծույթ: Առաջացած էքստրակտի վրա կաթիլ-կաթիլ ավելացնում ենք նատրիումի սուլֆիդի լուծույթ մինչև սև նստվածքի առաջացումը:Համեմատում ենք նստվածքի գույնի ինտենսիվությունը նմուշներում (թույլ սև, սև, մուգ սև), լրացնում աղյուսակ և կատարում եզրահանգում:

### **3.4 Հարցում բնակչության շրջանում (մոնիթորինգ)**

Աշակերտների մի խմբին կառաջարկեն քաղաքի բնակչության շրջանում անցկացնել հարցում՝ մոնիթորինգ օդի աղտոտվածություն վերաբերյալ: Աշակերտները կկազմեն հարցաթերթիկ հետևյալ հարցերի շուրջ.ինչպիսի՞ն է օդը Արարատ քաղաքում, ի՞նչ ազդեցություն է թողնում աղտոտված օդը մարդկանց առողջության վրա և ինչպե՞ս պայքարել դրա դեմ:

## **Ջրի մաքրության ստուգումը ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշներով**

### **3.5 Գույնը**

Վերցրեք 100 գ ջուր յուրաքանչյուր տեղանքից թափանցիկ ապակե բաժակով և սպիտակ թղթի ֆոնի միջոցով կատարեք դիտարկում: Եթե որոշ ժամանակ անց, կամ տաքացնելուց հետո ջուրը ստանա դեղին երանգ, դա նշանակում է, որ ջրում առկա են երկաթ, կամ մագնեզիում, եթե ջուրը շարունակում է մնալ անգույն նշանակում է այն մաքուր է:

### **3.6 Հոտը**

Փորձանմուշները տաքացրեք սկզբում 20 հետո մինչև 60 աստիճան, և յուրաքանչյուր դեպքում ձեռքի բնորոշ շարժումներով շնչեք ջրի վրայի օդը. կողմնակի հոտերի բացակայությունը խոսում է ջրի մաքրության մասին:

### **3.7 Թափանցիկությունը**

Վերցրեք յուրաքանչյուր նմուշից 100 գ՝ ապակե թափանցիկ բաժակով, ցանկացած տեքստ պահելով բաժակի հետևում փորձեք կարդալ այն. եթե տեքստը հեշտ է կարդացվում նշանակում է ջուրը մաքուր է:

### **3.8 Թթվածնի առկայությունը**

Վերցրեք յուրաքանչյուր նմուշից 100 գ՝ ապակե թափանցիկ բաժակով, դրեք պատուհանագոգին և թողեք մեկ օր: Բաժակի պատերին հայտնված պղպջակների առկայությամբ որոշեք թթվածնի պարունակությունը ջրի մեջ:

### **3.9 Կոշտության որոշումը**

Վերցրեք յուրաքանչյուր նմուշից 100 գ՝ ապակե թափանցիկ բաժակով, ավելացրեք սովորական ամանի հեղուկ, կամ գել և խառնեք, եթե ջուրը լավ փրփրեց նշանակում է ջուրը փափուկ է:

Կորոդ եք վերցրած նմուշները տաքացնել համապատասխան տարաների մեջ, եթե նստվածք մնա ( $\text{Ca}^{2+}$  և  $\text{Mg}^{2+}$  իոններ) ապա դա նշանակում է, որ ջուրը կոշտ է:

### **3.10 $\text{pH}$ –ի որոշումը**

Վերցրեք յուրաքանչյուր նմուշից 100 գ՝ ապակե թափանցիկ բաժակով, մեջը գցեք մանուշակագույն լակմուսի թերթիկ, եթե լակմուսի գույնը չի փոխվում, ուրեմն ջուրը մաքուր է: Ջուրը համարվում է խմելու համար պիտանի, եթե նրա ջրածնային ցուցիչը տատանվում է 6,5-ից 8,5 –ի սահմաններում :

## ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Կատարված հետազոտական աշխատանքի արդյունքում հանգում ենք հետևյալ ընդհանրական եզրակացություններին.

1. ցեմենտի արտադրությունը, անկախ արտադրման տարբերակից, ուղեկցվում է դեպի մթնոլորտ զգալի արտանետումներով, որոնց կրճատումը անչափ կարևոր է, մինչև ժամանակ հարկավոր է ընգծել, որ ցեմենտի արտադրության չոր տարբերակի պարագայում օրգանական վառելիքի ավելի փոքր ծախսով պայմանավորված նվազում են զագային արտանետումները
2. մաքրման ժամանակակից տարատեսակ սարքավորումների համադրման դեպքում կարելի է եզրակացնել, որ թե՛ անօրգանական փոշու և թե՛ ցեմենտի արտանետումները կարելի է կրճատել մինչև 99%՝ հասցնելով դրանց ազդեցությունը նվազագույնի
3. «Արարատցեմենտ» գործարանում անօրգանական փոշու և ցեմենտի արտանետումները նվազագույնի են հասցված իներցիոն, թեքավոր և էլեկտրազտիչների շահագործմամբ, իսկ ազոտի երկօքսիդի խտությունը նվազագույնի է հասցված մեծ բարձրությամբ ծխնելուղների տեղադրման արդյունքում
4. Փորձնական ճանապարհով որոշում ենք օդի և ջրի մաքրությունը Արարատ քաղաքում, որն այսօր գրեթե նորմայի սահմաններում է:
5. Արարատ քաղաքի մթնոլորտը ավելի բարենպաստ, էկոլոգիապես մաքուր դարձնելու համար առաջարկում ենք, թե՛ գործարանի, թե՛ քաղաքի շուրջ անտառ տնկել, քաղաքն ամբողջությամբ կանաչապատել: Համոզված ենք, որ այդ աշխատանքներին ակտիվորեն կմասնակցեն Արարատ քաղաքի բոլոր դպրոցների աշակերտները:

## ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. <<Էկոլոգիական դաստիարակության համակարգը ավագ դպրոցում>>  
Ասատրյան Լ. Թ., Ավանեսյան Լ.Գ., Սահակյան Ա. Ս.Երևան 2003թ
2. <<Էկոլոգիական էթիկա>>
3. <<Քիմիա 7-8-րդ դասարան>> Լ.Սահակյան, Վ.Ադամյան, Արևիկ 2021թ
4. <<Մենք ու մեր մոլորակը>> մեթոդական ուղեցույց  
<<Խազեր>> Էկոլոգամշակութային ՀԿ Երևան 2006թ
5. <<Մեկ մոլորակ կենսակերպ >> 2011 թ
6. <https://hy.am.wikipedia.org/wiki>
7. <http://nauka.tass.ru>>nauka